

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

3-11-02

SAD #5



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月25日

出願番号

Application Number:

特願2000-256379

出願人

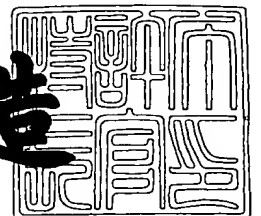
Applicant(s):

豊田合成株式会社

2001年 6月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3059286

【書類名】 特許願
 【整理番号】 P0220
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H01L 33/00
 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

【氏名】 上村 俊也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

【氏名】 中條 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000241463

【氏名又は名称】 豊田合成株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095577

【弁理士】

【氏名又は名称】 小西 富雅

【選任した代理人】

【識別番号】 100114362

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩野 幹治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045908

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 III族窒化物系化合物半導体素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウエハ表面に紫外線を照射して該ウエハ表面を清浄化処理する工程を含む、ことを特徴とするIII族窒化物系化合物半導体素子の製造方法。

【請求項 2】 前記紫外線は 1 7 2 n m の中心波長を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のIII族窒化物系化合物半導体素子の製造方法。

【請求項 3】 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする請求項 1 に記載のIII族窒化物系化合物半導体素子の製造方法。

【請求項 4】 前記清浄化処理工程はp型半導体層上において行われる、ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のIII族窒化物系化合物半導体素子の製造方法。

【請求項 5】 p型のIII族窒化物系化合物半導体層上に電極を有するIII族窒化物系化合物半導体素子に対して前記電極の形成前及び／又は形成後に紫外線を照射する、ことを特徴する清浄化処理方法。

【請求項 6】 前記紫外線は 1 7 2 n m の中心波長を有する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の清浄化処理方法。

【請求項 7】 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする請求項 5 に記載の清浄化処理方法。

【請求項 8】 ウエハから分離したIII族窒化物系化合物半導体素子に対して紫外線を照射して清浄化処理する、ことを特徴とするIII族窒化物系化合物半導体素子の洗浄方法。

【請求項 9】 前記紫外線は 1 7 2 n m の中心波長を有する、ことを特徴とする請求項 8 に記載の洗浄方法。

【請求項 1 0】 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする請求項 8 に記載の洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】

本発明はIII族窒化物系化合物半導体素子の製造時に適用される清浄化処理方法の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

III族窒化物系化合物半導体素子の一例として発光素子を製造する際には、透光性電極、p型台座電極及びn型台座電極はフォトリソグラフィにより形成されるものであるが、フォトレジストの残渣及びその他の汚染物（コンタミネーション）がウエハの表面に付着するため、清浄化処理を行う必要がある。特にIII族窒化物系化合物半導体ではp型半導体において電気抵抗が高くチャージアップしやすい。その結果そこに汚染物が吸着され易い。これらの汚染物を放置すると発光素子の外観が損なわれることはもとより、保護膜の密着性が低下したり電極と半導体層との間に汚染物が介在したときには発光ムラの発生や駆動電圧が高くなって発光効率が低下するなどの不具合を引き起こす。

この発明が対象とする清浄化処理はレジスト残渣などの有機系の汚染物を灰化（アッシング）してウエハ表面化から除去しようとするものである。

このような清浄化処理の方法として従来より薬液処理法や O_2 プラズマ処理法（プラズマアッシング）などが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、III族窒化物系化合物半導体からなる発光素子に対してこのような処理法を適用しようとするときには以下の課題があった。

薬液処理法

通常、発光素子には薄膜の透光性電極が設けられており、この透光性電極が薬液により浸食されてしまう。また、n型台座電極（n型コンタクト電極）に用いられるアルミニウムも同様に薬液に浸食される。

O_2 プラズマ処理法（プラズマアッシング）

サファイア基板を用いる発光素子ではその最表層（コンタクト層）がp型半導体層となるがこのp型半導体層は高い電気抵抗を有するため、プラズマを発生させるとチャージアップが生じる。このチャージアップによりp型半導体層の結晶

がダメージを受けてその電気的特性が悪化する。また、透光性電極の金属元素が高次に酸化されてしまい p 型半導体層との間のコンタクト抵抗が高くなる。

いずれも発光素子の駆動電圧 (V_f) を高くするあるいは短絡電流 (リーク) を発生させる原因となり、発光素子の発光効率の点から好ましくない。このように、ウェハ表面の清浄化処理を強く推し進めようとするると発光素子自体の特性に影響が生じるおそれがあるので、清浄化処理の程度を制限する必要があった。

また、薬液処理法を実行するときには薬液の回収装置や洗浄装置が必要であり、 O_2 プラズマ処理法においてもプラズマ発生装置が必要となり、製造設備も大掛かりとなって発光素子の製造コストを引き上げる原因にもなっていた。

【0004】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、紫外線により清浄化処理を行うことを特徴とする。

紫外線を照射する限りにおいて発光素子の III 族窒化物系化合物半導体や電極材料は何ら変性しないので、発光素子自体の特性は維持される。また、この発明の清浄化処理を実行するには紫外線の放出源 (陰極線管等) のみを準備すればよいので、製造設備も簡素なものとなる。そのため、清浄化処理工程の実行が容易となり、発光素子の製造コストを低減することが可能となる。

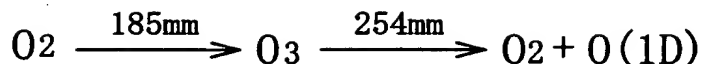
【0005】

レジスト残渣などの有機系の汚染物を素子から酸化除去できるだけのエネルギーがあれば、紫外線の波長は特に制限されるものではない。

現在使用できる紫外線源として低圧水銀ランプとエキシマランプがある。低圧水銀ランプから放出される波長 185 nm と波長 254 nm の紫外線により次のような反応が生じて清浄化処理が実行されるものと考えられる。

【化 1】

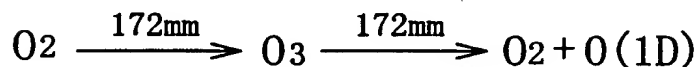
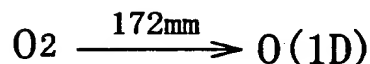
(式 1)



また、エキシマランプから放出されるピーク波長 172 nm の紫外線により次のような反応が生じて清浄化処理が実行されるものと考えられる。

【化 2】

(式 2)



上記において O (1D) は励起酸素原子であって強い酸化力を有している。一方紫外線は有機系汚染物 (C x H y O z) の分子鎖を切断する。そして切断された有機系汚染物に励起酸素原子が作用してこれを CO、CO₂ 及び H₂O まで酸化し、表面から飛散させる。

なお、低圧水銀ランプ及びエキシマランプとして例えばウシオ電機 (株) の提供するものを使用することができる。

【0006】

紫外線の照射時間も特に制限されるものではない。フトリソグラフィはバッチ処理されるので、バッチ処理の間の時間 (あいた時間) を用いて紫外線を照射

する。また反面、発光素子に特性が変化しないことから紫外線の照射時間を厳密に制御する必要がない。他方、従来の薬液処理法や O_2 プラズマ処理法では発光素子の特性に影響があるので、その処理時間は厳密に制御する必要があった。

【0007】

紫外線照射は任意のタイミングで行うことができる。有機系汚染物はフォトリソグラフィを実行するときに生じる可能性が高いので、当該フォトリソグラフィを実行する度に紫外線を照射することが好ましい。さらには、ウエハからチップを分離した後にも当該チップに対して紫外線を照射することが好ましい。これにより、p型台座電極やn型台座電極に対するボールボンディングの信頼性が向上する。

【0008】

以下、この発明を構成する要素について説明を加えておく。

この明細書において、III族窒化物系化合物半導体は一般式として $Al_xGa_yIn_{1-x-y}N$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$) で表され、 AlN 、 GaN 及び InN のいわゆる2元系、 $Al_xGa_{1-x}N$ 、 $Al_xIn_{1-x}N$ 及び $Ga_xIn_{1-x}N$ (以上において $0 < x < 1$) のいわゆる3元系を包含する。III族元素の一部をボロン(B)、タリウム(Tl)等で置換しても良く、また、窒素(N)の一部もリン(P)、ヒ素(As)、アンチモン(Sb)、ビスマス(Bi)等で置換できる。III族窒化物系化合物半導体層は任意のドーパントを含むものであっても良い。n型不純物として、Si、Ge、Se、Te、C等を用いることができる。p型不純物として、Mg、Zn、Be、Ca、Sr、Ba等を用いることができる。なお、p型不純物をドーブした後にIII族窒化物系化合物半導体を電子線照射、プラズマ照射若しくは炉による加熱にさらすことも可能である。III族窒化物系化合物半導体層の形成方法は特に限定されないが、有機金属気相成長法(MOCVD法)のほか、周知の分子線結晶成長法(MBE法)、ハライド気相成長法(HVPE法)、スパッタ法、イオンプレーティング法、電子シャワー法等によっても形成することができる。

ここにIII族窒化物系化合物半導体素子には、発光ダイオード、受光ダイオード、レーザダイオード、太陽電池等の光素子の他、整流器、サイリスタ及びトラ

ンジスタ等のバイポーラ素子、FET等のユニポーラ素子並びにマイクロウェーブ素子などの電子デバイスを挙げられる。

なお、発光素子の構成としては、MIS接合、PIN接合やpn接合を有したものや、ホモ構造、ヘテロ構造若しくはダブルヘテロ構造のものを用いることができる（これらの場合、発光に寄与する層を発光層という）。発光層として量子井戸構造（単一量子井戸構造若しくは多重量子井戸構造）を採用することもできる。

【0009】

p型半導体上に形成される透光性の金属電極はp型半導体の全域に形成されるのが望ましい。III族窒化物系化合物半導体では一般的にp型半導体層の電気抵抗が高いため、発光層へ均一に電流を注入し、十分な発光を得るためである。透光性電極がp型コンタクト層のエッジ部分まで形成されることにより有効発光部分が半導体積層部の側面まで達する。その結果、側面からの強い発光が得られる。

透光性電極としては、例えばコバルトと金を含んでなる合金を用いることができる。コバルトの一部をニッケル(Ni)、鉄(Fe)、銅(Cu)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、バナジウム(V)、マンガン(Mn)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)のうち少なくとも一種の元素で置換し、金の一部をパラジウム(Pd)、イリジウム(Ir)、白金(Pt)のうち少なくとも一種の元素で置換することも可能である。

透光性電極は、第1電極層としてコバルトを0.5～15nmの膜厚でp型コンタクト層の上に積層し、当該コバルト層の上に第2電極層として金を3.5～25nmの膜厚で積層する。その後、熱処理により両者を合金化させる。熱処理後において、p型コンタクト層の表面から深さ方向の元素分布は、CoよりもAuが深く浸透した分布となる。

ここに、熱処理は酸素を含むガス中において行うことが好ましい。このとき、酸素を含むガスとしては、 O_2 、 O_3 、CO、 CO_2 、NO、 N_2O 、 NO_2 、又は、 H_2O の少なくとも一種又はこれらの混合ガスを用いることができる。又は、 O_2 、 O_3 、CO、 CO_2 、NO、 N_2O 、 NO_2 、又は、 H_2O の少なくとも一種と不活性ガスとの混合ガス、又は、 O_2 、 O_3 、CO、 CO_2 、NO、 N_2O 、 NO_2 、又は、 H_2O の混合ガスと不活性ガスとの混合

ガスを用いることができる。要するに酸素を含むガスは、酸素原子、酸素原子を有する分子のガスの意味である。

熱処理時の雰囲気圧力は、熱処理温度において、窒化ガリウム系化合物半導体が熱分解しない圧力以上であれば良い。酸素を含むガスは、 O_2 ガスだけを用いた場合には、窒化ガリウム系化合物半導体の分解圧以上の圧力で導入すれば良く、他の不活性ガスと混合した状態で用いた場合には、全ガスを窒化ガリウム系化合物半導体の分解圧以上の圧力とし、 O_2 ガスは全ガスに対して 10^{-6} 程度以上の割合を有しておれば十分である。要するに、酸素を含むガスは極微量存在すれば十分である。尚、酸素を含むガスの導入量の上限值は、p型低抵抗化及び電極合金化の特性からは、特に、制限されるものではない。要は、製造が可能である範囲まで使用できる。

熱処理に関しては、最も望ましくは、 $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ である。 500°C 以上の温度で、抵抗率が完全に飽和した低抵抗のp型窒化ガリウム系化合物半導体を得ることができる。又、 600°C 以下の温度において、電極の合金化処理を良好に行うことができる。又、望ましい温度範囲は、 $450\sim 650^{\circ}\text{C}$ である。

詳しくは特願2000-92611号（出願人整理番号：990472、代理人整理番号：P0197）を参照されたい。

【0010】

p型台座電極の形成材料も特に限定されるものではないが、下側から第1金属層としてV層、第2金属層としてAu層及び第3金属層としてAl層を順次積層して台座電極材料層を構成し、これを加熱してp型台座電極を形成することが好ましい

第1金属層はその下の層と強固に結合できるように、第2の金属層よりもイオン化ポテンシャルが低い元素とする。第2金属層はAl又はAuとのボンディング性が良好で、かつ透光性電極と反応しない元素とし、第3金属層は保護膜と強固に結合できる元素とすることが好ましい。

望ましくは、第1金属層の構成元素は、ニッケル(Ni)、鉄(Fe)、銅(Cu)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、バナジウム(V)、マンガン(Mn)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)コバルト(Co)のうち少なくとも一種の元素であり、その膜厚は $5\sim 300\text{nm}$

mである。

望ましくは、第3金属層の構成元素は、アルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、チタン(Ti)のうち少なくとも一種の元素であり、その膜厚は1～30nmである。

望ましくは、第2金属層の構成元素は金(Au)であり、その膜厚は300～500nmである。

n型台座電極はバナジウム(V)とアルミニウム(Al)とから形成される。n型台座電極を形成するために、n型コンタクト層が露出するまで半導体層は予めエッチングされている。

【0011】

【実施例】

以下、この発明の実施例について説明する。

実施例は発光ダイオード10であり、そのIII族窒化物系化合物半導体層の構成を図1に示す。

【0012】

層	組成	ドーパント	(膜厚)
p型クラッド層 15	p-GaN	Mg	(0.3μm)
発光層 14	超格子構造		
量子井戸層	In _{0.15} Ga _{0.85} N		(3.5nm)
バリア層	GaN		(3.5nm)
量子井戸層とバリア層の繰り返し数：1～10			
n型クラッド層 13	n-GaN	Si	(4μm)
AlNバッファ層 12	AlN		(60nm)
基板 11	サファイア	(a面)	(300μm)

【0013】

n型クラッド層13は発光層14側の低電子濃度n-層とバッファ層12側の高電子濃度n+層とからなる2層構造とすることができる。後者はn型コンタクト層と呼ばれる。

発光層 14 は超格子構造のものに限定されない。発光素子の構成としてはシングルヘテロ型、ダブルヘテロ型及びホモ接合型のものなどを用いることができる。

発光層 14 と p 型クラッド層 15 との間にマグネシウム等のアクセプタをドーピングしたバンドギャップの広い III 族窒化物系化合物半導体層を介在させることもできる。これは発光層 14 中に注入された電子が p 型クラッド層 15 に拡散するのを防止するためである。

p 型クラッド層 15 を発光層 14 側の低ホール濃度 p 層と電極側の高ホール濃度 p+ 層とからなる 2 層構造とすることができる。後者は p 型コンタクト層と呼ばれる。

上記構成の発光ダイオードにおいて、各 III 族窒化物系化合物半導体層は一般的な条件で MOCVD を実行して形成する。

【0014】

次に、図 2 に示すように紫外線による清浄化処理を含む一連の工程により電極を形成し、更にウエハからチップを分離する。なお、清浄化処理は少なくとも一度実行されればよい。

まずステップ 1 でメタルマスク (Ni/Ti/SiO₂ の積層膜) をウエハの全面に形成し、その上にフォトリソist を積層しパターニングする (ステップ 3)。パターニングにより n 台座電極形成面に対応する部分のレジスト層に窓が形成される。その後、ウエハを取り出して、これへ図 3 に示すように紫外線ランプユニット (ウシオ電機 (株) 製のエキシマランプ、型番: UER20-172) により紫外線を照射し、もって紫外線アッシング (清浄化処理) を行う (ステップ 5)。紫外線照射条件は次の通りであった (なお、以降のステップにおける紫外線照射条件も同じである。各紫外線アッシング工程において紫外線照射条件を変化させることもできる。)

紫外線中心波長	: 172 nm
半値幅	: 14 nm
放射照度	: 10 mW/cm ²
照射距離	: 2 mm

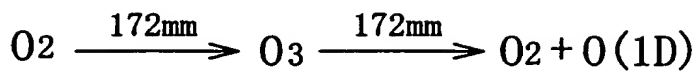
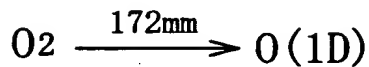
照射時間 : 2 分

【 0 0 1 5 】

かかる紫外線照射を行うと、式 2 に示すように

【化 3】

(式 2)



紫外線によりレジスト残渣などの有機系汚染物の分子鎖が切断される。そして、切断された有機系汚染物は励起酸素原子により CO 、 CO_2 、 H_2O まで酸化分解されてウエハ表面から飛散する。このとき、図 4 に示すように、紫外線によりレジストそのものの表面も浸食されることとなるが、このレジストはいずれ除去されるものであり発光素子の特性に何ら影響することはない。

【 0 0 1 6 】

ステップ 7 ではパターニングされたフォトリジストを用いてメタルマスクをエッチングし n 型台座電極形成面に対応する部分のメタルマスクに窓を開ける。その後フォトリジストを除去する。次に、ステップ 9 において反応性イオンエッチングを実行して p クラッド層 1 5、発光層 1 4 及び n クラッド層 1 3 の一部を除去して n 型台座電極形成面 2 5 (図 5 参照) を形成する。その後、メタルマスクをエッチング (ウェット) により除去する (ステップ 1 1)。

【 0 0 1 7 】

ステップ 1 3 において再度紫外線アッシングを行い、ウエハ表面の汚染物等を除去する。

ステップ 1 5 ではウエハの全面に透光性電極材料を蒸着する。この実施例では

透光性電極材料としてCo（コバルト）層（1.5 nm）とAu（金）層（6 nm）を順次積層した。ステップ17では蒸着された透光性電極材料の上にフォトレジストを積層してフォトリソグラフィを実行する。そしてステップ19において透光性電極材料をパターニングする。その後、有機溶剤処理によりレジストを除去（ステップ191）し、表面に僅かに残ったレジスト残渣を紫外線アッシングにより除去する。

【0018】

ステップ21ではp型台座電極を形成する部分に窓があくようにフォトレジスト積層及びフォトリソグラフィを実行する。そして、ステップ25においてp型台座電極形成材料としてV（バナジウム）層（17.5 nm）、Au層（1.5 μ m）及びAl（アルミニウム）層（10 nm）を順次蒸着積層する。ステップ27においてレジストを除去し、p型台座電極17（この状態では上の材料の積層体）をリフトオフ法により形成する。その後、ステップ271において再度紫外線によりアッシングを実行する。

【0019】

ステップ29ではn型台座電極を形成する部分に窓があくようにフォトレジスト積層及びフォトリソグラフィを実行する。そして、ステップ33においてn型台座電極形成材料としてV（バナジウム）層（18 nm）及びAl（アルミニウム）層（2 μ m）を順次蒸着積層する。ステップ35においてレジストを除去し、n型台座電極18（この状態では上の材料の積層体）をリフトオフ法により形成する。その後、ステップ37において再度紫外線によりアッシングを実行する。

【0020】

ステップ39では上記のようにして得られたウエハを加熱炉に入れ、炉内を1 Pa以下にまで排気し、その後10数PaまでO₂を供給する。そして、その状態で炉の温度を550℃に設定して、4分間程度、熱処理する。これにより、透光性電極16とp型台座電極17の合金化、n型台座電極18の合金化及びそれらとp型半導体、n型半導体とのオーミック接合が形成される。

その後、ステップ41において、CDV法によりSiO₂保護膜がウエハの全

体に形成される。ステップ43では保護膜の上にフォトレジスト層が形成され、さらにフォトリソグラフィが実行される。ステップ45ではステップ43でレジスト層に明けられた窓を介して保護膜をドライエッチングし、更にレジスト層を除去する。

【0021】

ステップ47ではウエハを常法により図5に示すチップ毎に切り分け、以降の特性測定（ステップ49）、配列（ステップ51）及び外観検査（ステップ53）に進む。なお、チップ分離ステップ47以降においてもチップに紫外線を照射して清浄化処理を実行することが好ましい。p型GaN層は比較的抵抗が高くそのためチャージアップしやすい。その結果、p型台座電極17やn型台座電極18の表面に極性をもった有機系汚染物が付着する惧れがある。当該清浄化処理を実行することによりかかる汚染物が酸化除去され、その結果ボールボンディングの信頼性が向上することとなる。

【0022】

この実施例を実行するときの発光素子製造の歩留まりは95%である。これに対し、実施例における紫外線清浄化処理を従来の薬液処理としたときの発光素子製造の歩留まりは85%であった。

【0023】

以上、III族窒化物系化合物半導体からなる素子を例に採り説明をしてきたが、III族窒化物系化合物半導体以外の半導体からなる素子についても本発明の清浄化処理方法が適用できる。

【0024】

この発明は、上記発明の実施の形態及び実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求の範囲の記載を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

【0025】

以下、次の事項を開示する。

11 p型のIII族窒化物系化合物半導体層上へ電極を形成する際に紫外線による清浄化処理工程が施されている、ことを特徴とするIII族窒化物系化合物半導

体素子。

1 2 ウエハから分離された後に紫外線による清浄化処理工程が施されている、ことを特徴とするIII族窒化物系化合物半導体素子。

1 3 前記紫外線の中心波長は1 7 2 n mである、ことを特徴とする1 1又は1 2に記載のIII族窒化物系化合物半導体素子。

1 4 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする1 1又は1 2に記載のIII族窒化物系化合物半導体素子。

1 5 発光素子若しくは受光素子である、ことを特徴とする1 1～1 4のいずれかに記載のIII族窒化物系化合物半導体素子。

2 1 ウエハ表面に紫外線を照射して該ウエハ表面を清浄化処理する工程を含む、ことを特徴とする半導体素子の製造方法。

2 2 前記紫外線は1 7 2 n mの中心波長を有する、ことを特徴とする2 1に記載の半導体素子の製造方法。

2 3 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする2 1に記載のIII族窒化物系化合物半導体素子の製造方法。

2 4 前記清浄化処理工程はp型半導体層上において行われる、ことを特徴とする2 1～2 3のいずれかに記載の半導体素子の製造方法。

2 5 p型の半導体層上に電極を有する半導体素子に対して前記電極の形成前及び／又は形成後に紫外線を照射する、ことを特徴する清浄化処理方法。

2 6 前記紫外線は1 7 2 n mの中心波長を有する、ことを特徴とする2 5に記載の清浄化処理方法。

2 7 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする2 5に記載の清浄化処理方法。

2 8 ウエハから分離した半導体素子に対して紫外線を照射して清浄化処理する、ことを特徴とする半導体素子の洗浄方法。

2 9 前記紫外線は1 7 2 n mの中心波長を有する、ことを特徴とする2 8に記載の洗浄方法。

3 0 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする2 8に記載の洗浄方法。

3 1 p 型の半導体層上へ電極を形成する際に紫外線による清浄化処理工程が施されている、ことを特徴とする半導体素子。

3 2 ウエハから分離された後に紫外線による清浄化処理工程が施されている、ことを特徴とする半導体素子。

3 3 前記紫外線の中心波長は 1 7 2 n m である、ことを特徴とする 3 1 又は 3 2 に記載の半導体素子。

3 4 前記紫外線はエキシマランプから放出されたものである、ことを特徴とする 3 1 又は 3 2 に記載の半導体素子。

3 5 発光素子若しくは受光素子である、ことを特徴とする 3 1 ～ 3 4 のいずれかに記載の半導体素子。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 はこの発明の実施例の発光素子の III 族窒化物系化合物半導体層の構成を示す断面図である。

【図 2】

図 2 は実施例の発光素子の製造工程を示す。

【図 3】

図 3 は実施例の紫外線ランプユニットを示す。

【図 4】

図 4 はレジスト残渣に対する清浄化処理作用を示す模式図である。

【図 5】

図 5 は実施例の発光素子を示す。

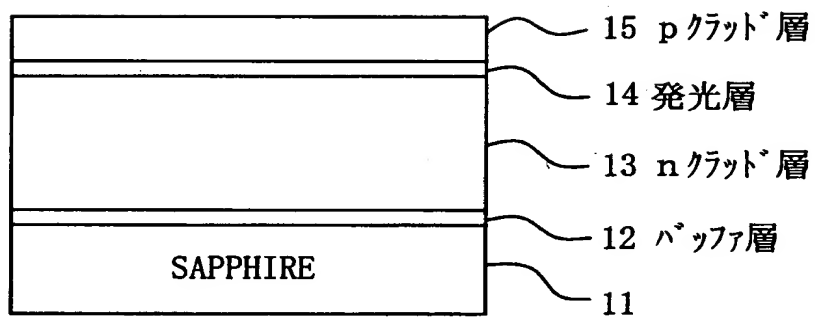
【符号の説明】

- 1 0 発光素子
- 1 3 n 型クラッド層
- 1 4 発光層
- 1 5 p 型クラッド層
- 1 6 透光性電極
- 1 7 p 型台座電極

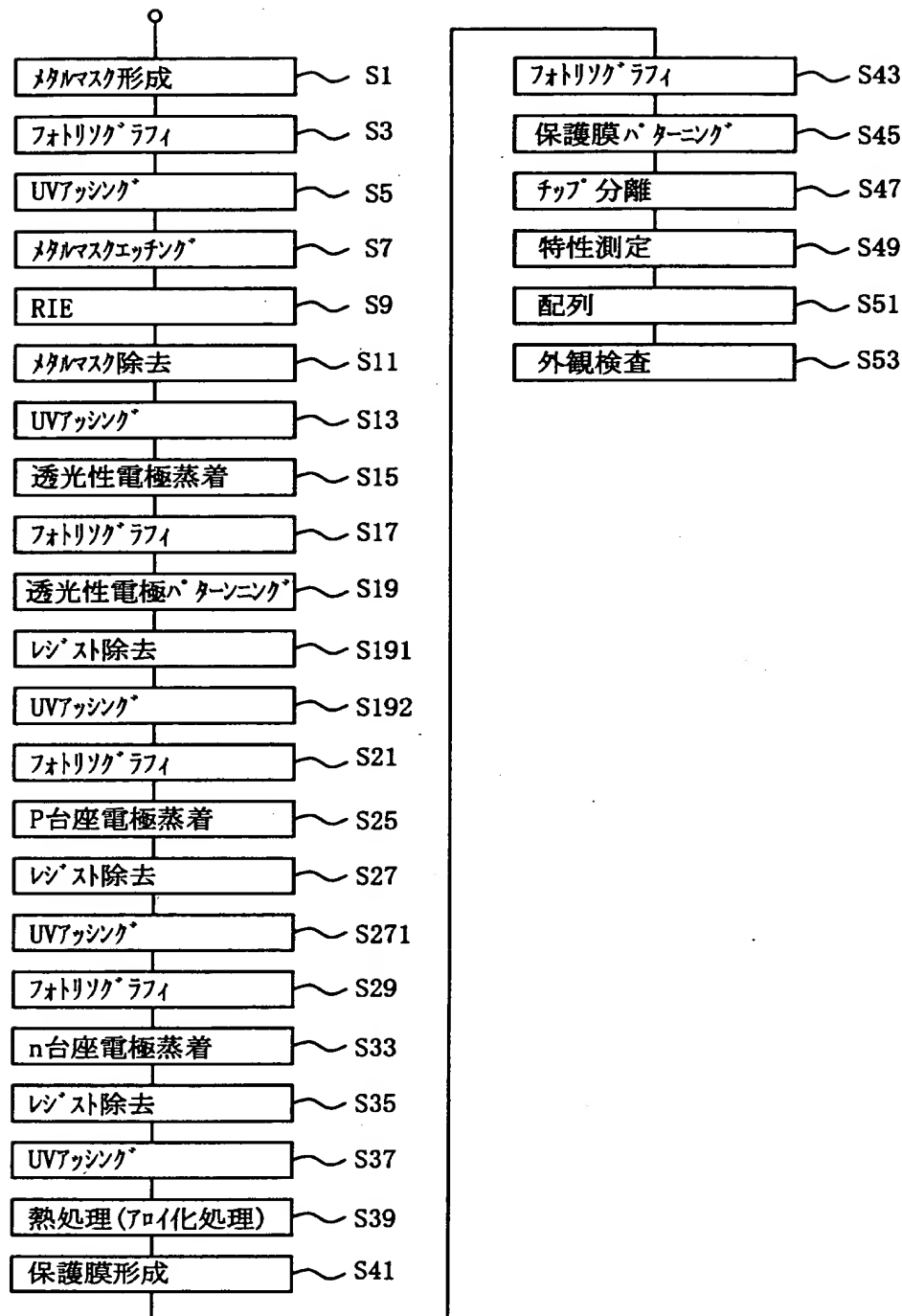
- 1 8 n 型台座電極
- 2 5 n 型台座電極形成面

【書類名】 図面

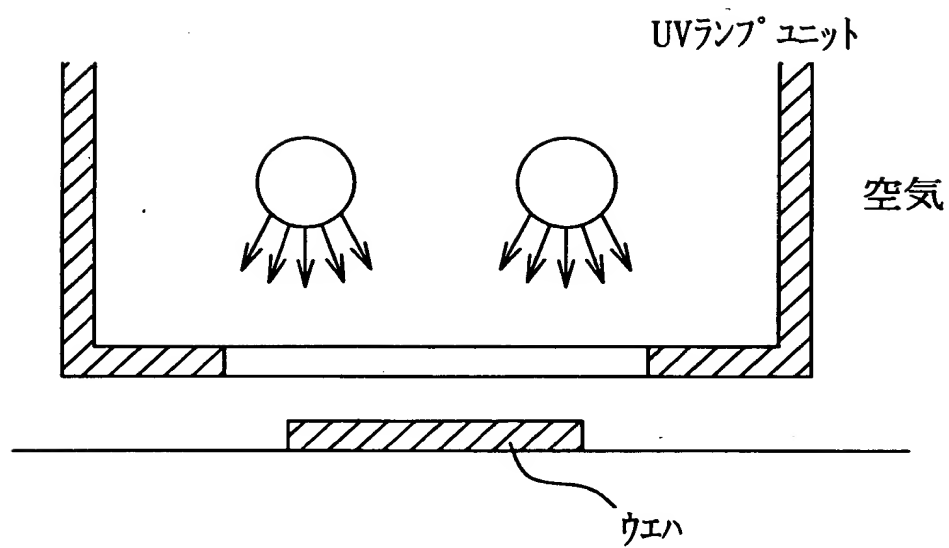
【図 1】



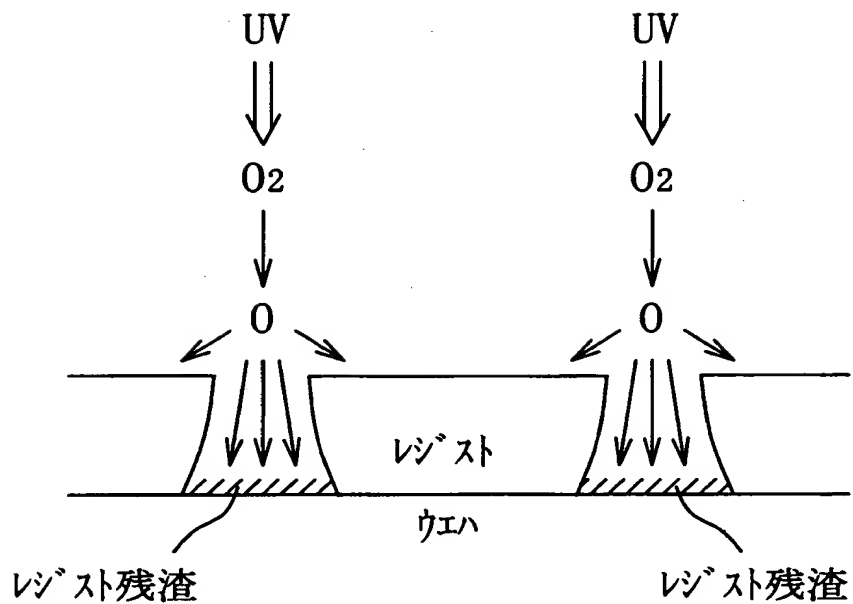
【図 2】



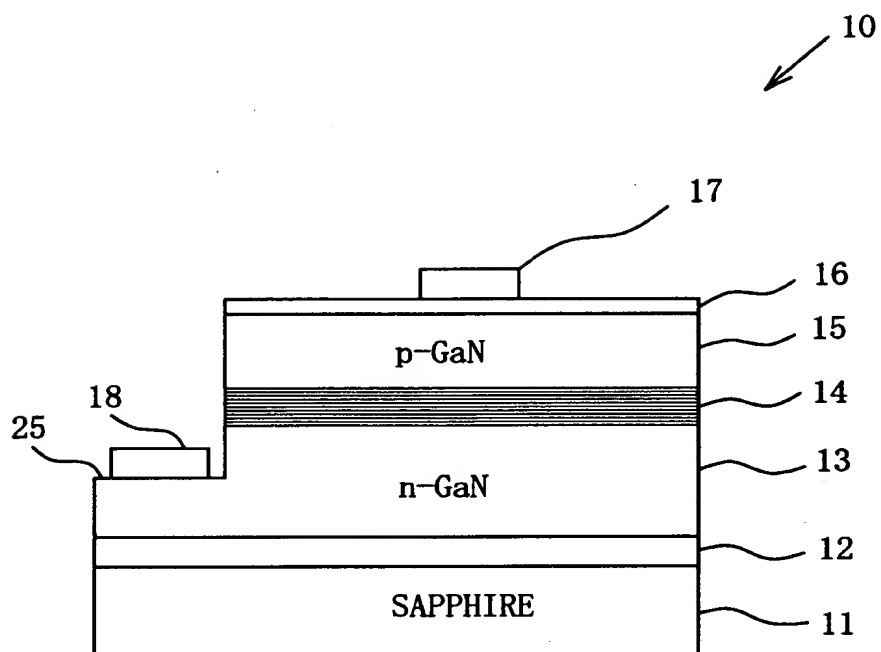
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 簡易な方法で歩留まりよくIII族窒化物系化合物半導体素子を製造するために新規な清浄化処理方法を提供する。

【構成】 エキシマランプから放出される172nmに中心波長を有する紫外線をウエハ表面に照射して、フォトレジスト残渣などの有機系汚染物を酸化除去して清浄化処理を行う。

【選択図】 図4

特 2000-256379

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-256379
受付番号	50001083808
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 8月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 8月25日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000241463]

1. 変更年月日 1990年 8月 9日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

氏 名 豊田合成株式会社